

熊野海盆泥火山における熱分解起源炭化水素ガスの供給

Thermogenic hydrocarbon gasses in Mud Volcanoes at Kumano Basin

井尻 暁[1], 角皆 潤[2], 蒲生 俊敬[3], 芦 寿一郎[4], 木下 正高[5], 中村 光一[6]

Akira Ijiri[1], Urumu Tsunogai[2], Toshitaka Gamo[3], Juichiro Ashi[4], Masataka Kinoshita[5], Ko-ichi Nakamura[6]

[1] 北大・理・地球惑星, [2] 北大院・理・地惑, [3] 北大院理, [4] 東大海洋研, [5] JAMSTEC, [6] 産総研・海洋

[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ, [2] Division of Earth and Planetary Sciences,

Grad. School Sci., Hokkaido Univ., [3] Div. Earth Planet. Sci., Hokkaido Univ., [4] ORI, Univ. Tokyo, [5] JAMSTEC, [6] AIST, IMRE

1. はじめに

最近の研究により、熊野海盆底には、いくつかの泥火山が存在していることが確認されている(Kuramoto et al., 1998)。泥火山は、高間隙圧をもった泥が泥ダイアピルとして堆積物を上昇し海底面に噴出したものであるといわれており、世界各地の海洋プレート収束帯でその存在が報告されている。中部南海トラフの北に位置する熊野海盆内の泥火山の起源をしらべることは、このようなプレート収束帯における地下深部の物質の海底面への供給というプロセスを考えるうえでも興味深い。実際に、2000年に行われたYK00-10航海における「しんかい6500」による潜航調査では、泥火山頂上でシロウリガイなどからなる化学合成群集が確認されており、海底面下からメタンや硫化水素が供給されている可能性が指摘されている。その後、2001年には、「白鳳丸」のKH01-02航海、2002年には「かいこう」のKY02-02航海により、泥火山周辺の詳しいマッピング、ピストンコアの採取、熱流量測定がおこなわれている。今回は、これらの調査により、熊野海盆内の3つの泥火山から得られた堆積物中の間隙水の化学分析の結果、特に溶存メタン・エタン濃度、炭素同位体比について詳しく報告する。

2. 試料

分析に用いたコアは、「白鳳丸」によるKH01-02航海で採取されたピストンコア、KMP-1 (33°40.60'N, 136°34.02'E, コア長 1.4 m)、KMP-2 (33°36.54'N, 136°32.60'E, コア長 8.2 m)、「かいよう」KY02-02航海で採取されたヒートフローピストンコア、PH-2 (33°41.01'N, 136°33.42'E, コア長 2.1 m)、PH-3 (33°43.98'N, 136°33.97'E, コア長 1 m)、PH-4 (33°41.08'N, 136°33.59'E, コア長 2.5 m)である。このうちKMP-2コアは熊野海盆内の一般的な海洋底堆積物を代表するリファレンスとして泥火山から数マイルはなれた地点で採取されたもので、それ以外のコアは熊野海盆内の3つの泥火山の山頂付近で採取された。泥火山頂上付近では、地下深部の固結が進んだ堆積物が海底面下に存在していると考えられ、回収できたコア長は1.25mと短く、コア下部は固結が進み含水率が小さい。このうち、KMP-1コアとPH-2コアは、固い泥質の礫を多く含み、泥火山によって噴出した堆積物を直接回収することができたと考えられる。

回収されたコアは、船上で分割し400~600?の堆積物試料を10~50cm間隔で採取し、油圧式間隙水抽出装置で圧縮し間隙水試料を得た。溶存メタン・エタンの濃度、および炭素同位体比は、北海道大学の連続フロー型質量分析器(CF-GC/MS)をもちいて測定した。

3. 結果

リファレンスとして採取したKMP-2コアの溶存メタンの濃度は海底下2m以浅では0.2~1 μ mol/kg、炭素同位体比は-60~-70‰と低くエタンも検出されなかった(0.01 μ mol/kg以下)ことから、ほぼ微生物起源のメタンであると考えられる。一方、泥火山で得られた間隙水中の溶存メタン濃度および、炭素同位体比はそれぞれのコアごとに大きく異なり、濃度は0.2~22 μ mol/kg、炭素同位体比は-60~-38‰の幅を持つ。これら泥火山頂上部でのメタン濃度は、リファレンスコア(KMP-2)の海底面近くの値よりも全体的に高い。また、これらのコア下部の間隙水中からは、共通にエタンが検出され(0.01~4.1 μ mol/kg)、メタン/エタン(C1/C2)比が100以下と小さいことから熱分解起源の炭化水素ガスが混合している可能性が示唆される。有機物の熱分解による炭化水素ガスの生成は通常50以上の高温でおこるとされ、海底面近くにおける熱分解起源ガスの存在は、地温の高い地下深部からのガスの供給の重要な証拠となる。特に、泥火山噴出物を貫いたと考えられるKMP-1コアではメタンの炭素同位体比が-53~-50‰、C1/C2比が16~23、PH-2コアでは、メタンの炭素同位体比が-46~-38‰、C1/C2比が2~7と、熱分解起源の炭化水素ガスに近い値を示す。メタン濃度もKMP-1で2~13 μ mol/kg、PH-2コアでは、0.2~22 μ mol/kgと、リファレンスコアの2m以浅の値よりも高い。これらの結果から、泥火山頂上付近では、周囲の一般的な海底とは異なり、地下深部の堆積物とともに熱分解起源のガスが海底面に供給されていると

考えられ、泥火山が、地下深部流体の海底面への通り道となっている可能性が確認された。